

**Īpaši skeletainu augšņu priekšizpēte akmeņu relokācijas  
metodes aprobācijas ietvaros**  
**Feasibility Study of Exceedingly Skeletal Soils within the  
Approbation of Stone Relocation Method**

*Ieva Erdberga, Ilze Vircava, Aldis Kārklīšs,  
Adrija Dorbe, Jana Vāle*  
LLU Lauksaimniecības fakultāte

**Abstract.** More than half of Latvia’s soils have been formed on the moraine bedrock: ~33% on the clay moraine and 33% on the sandy loam moraine. The research aim is the soil feasibility study for further research of stones relocation method’s approbation. The study area was selected at 57°13’353” North latitude and 26°4’234” East longitude. Eight soil diagnostic horizons have been identified in the soil outcrop. Carbonates were found throughout the soil profile from a depth of 0 cm. A two-part moraine bedrock has been found in the soil outcrop – sediments of the last glacial loam and the sand moraine. The study found that the studied outcrop contained a typical sod calcareous soil.

**Key words:** moraine bedrock, skeletal soils, stone relocation

**Ievads**

Vairāk nekā puse Latvijas augšņu ir veidojušās uz morēnas cilmieža – ~33% uz mālsmilts morēnas un 33% uz smilšmāla morēnas. Glacigēnās izcelsmes cilmieži visvairāk izplatīti morēnas paugurainēs un paugurvaļņos, tai skaitā Gulbenes apvidū. Augsnes, kas veidojušās uz morēnas cilmieža, parasti ir akmeņainas, kā rezultātā ir apgrūtināta kvalitatīvas augsnes sakārtas izveide (Epshtein, 2018; Hartmann et al., 2020; Sigfusdottir et al., 2020). Paaugstināts akmeņu īpatsvars augsnē izjauc augiem vēlamo kapilāro ūdens pacelšanās mehānismu, augsnes virskārtas uzsilšana notiek nevienmērīgi, rezultātā augu zelmenis attīstās nevienmērīgi. Šāda augsnes sakārta samazina iegūstamo ražu (Riley, 2014; Repsiene, Karcauskiene, 2016; Beck-Broichsitter et al., 2020).

Pētījuma mērķis ir veikt augsnes priekšizpēti akmeņu relokācijas metodes aprobācijas uzsākšanai. Akmeņu relokācijas metodes darbības princips ir balstīts uz armkārtā esošo akmeņu mehānisku pārvietošanu 20–30 cm dziļumā, izmantojot reversas darbības frēzi, tādējādi uzlabojot aramkārtas sakārtu un augsnes apstrādes iespējas.

**Materiāli un metodes**

Pētāmā teritorija izraudzīta Rankas pagastā ZS Kalnaviesītēs (57°13’353” ziemeļu platuma un 26°4’234” austrumu garuma). Relokācijas metodes aprobācijai ierīkots monitoringa lauks 1 ha platībā, kur dominē pēdējā apledojuma smilšmāla/mālsmilts morēna, kuru pārklāj smilšaina morēna.

Pētījuma sākuma posmā izveidots un aprakstīts augsnes atsegums, iegūti dati relokācijas metodes darbības uzsākšanai. Uzsākts augsnes fizikālmehānisko īpašību monitorings, kam nepieciešama datu ievākšana gan veģetācijas sezonas sākuma, gan beigu posmā. Lai novērtētu akmeņu relokācijas metodes ietekmi uz akmeņainības samazināšanos augsnes aramkārtā, izmantojot augsnes penetrāciju, tiek noteikta augsnes granulometriskā sastāva neviendabība gan plānā, gan griezumā.

### Rezultāti un diskusija

Augsnes atsegumā idefintificēti astoņi augsnes ģenētiskie horizonti (1. att.). Karbonāti konstatēti visā augsnes profilā, tomēr aramkārtā novērojamas nelielas izskalošanās pazīmes. Augsnes atsegumā konstatēts divdaļīgs morēnas cilmiezis – pēdējā apledošanas smilšmāla un smilts morēnu nogulumu. Cilmieža materiāls ļoti nevienmērīgs, ar dažāda izmēra un daudzuma rupjdrupu materiāla klātesamību (tab., 2.att.).



1. att. Augsnes atsegums.



2. att. Izmēģinājuma lauka virsskats.

Akmeņu frakciju veido gan kristālisko, gan karbonātisko iežu eratiskais materiāls. Cilmiežu granulometriskā sastāva neviendabīgumu apstiprina arī pirmie augsnes monitorēšanas rezultāti, veicot augsnes penetrāciju, kur augsnes granulometriskā sastāva neviendabība ir haotiska un novērojama gan plānā, gan griezumā. Granulometriskais sastāvs no rupjas smilts uz akmeņainu mālsmilti nomainās 91 cm dziļumā. Visa profila dziļumā pH ir sārmins, piemērots neitrālu

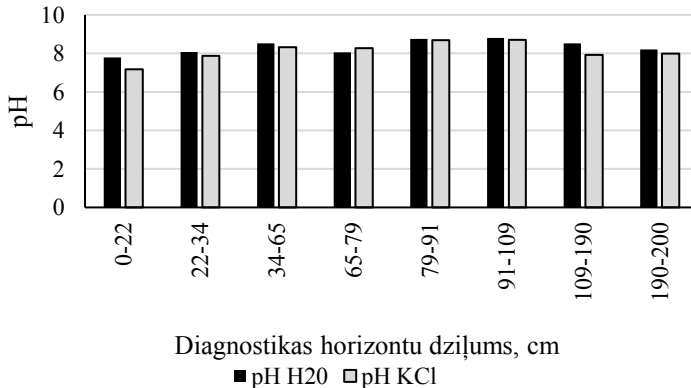
augsnēs reakciju prasošu kultūraugu audzēšanai tikai aramkārtas dziļumā, t.i. 22 cm.

Tabula

### Skeleta sastāvs augsnēs ģenētiskajos horizontos, %

Horizonta apzīmējums	Horizonta dziļums, cm	Skeleta izmērs, mm						
		>10	10–7	7–5	5–3	3–2	2–1	<1
Ap	0–22	4.1	0.9	1.5	2.1	1.6	3.8	85.9
B <sub>S1</sub>	22–34	2.6	0.6	0.4	1.4	1.0	6.4	86.9
B <sub>S2</sub>	34–65	0	0.2	0.2	0.4	0.7	4.3	94.2
B <sub>S3</sub>	65–79	0.8	0.6	0.6	1.4	1.5	3.6	91.0
2 B <sub>S1</sub>	79–91	33.8	4.6	3.5	5.2	2.7	3.9	46.2
2 B <sub>S2</sub>	91–109	29.3	3.6	3.2	5.4	3.4	5.7	49.4
3 B <sub>T1</sub>	109–190	31.6	2.8	2.8	3.2	1.3	2.4	56.0
3 B <sub>T2</sub>	190–200	8.0	0.9	1.1	1.3	0.9	1.9	85.8

Būtiska starpība starp aktīvo un apmaiņas reakciju novērojama tikai aramkārtā un mālu saturošajā horizontā 109–190 cm dziļumā (3. att.).



3. att. Augsnēs reakcija pH atkarībā no augsnēs horizonta.

### Secinājumi

Atsegumā redzamā augsnē definējama kā tipiska velēnu karbonātaugsne. Projekta īstenošanas pirmajā posmā veikta pētāmās vietas apsekošana, monitoringa lauku izvēle, tai skaitā uzsākta pētāmās teritorijas augšņu detalizēta izpēte.

Pētījuma vieta akmeņu relokācijas metodes aprobācijas uzsākšanai izvēlēta veiksmīgi, jo iegūtie dati apliecina augsnes akmeņainību gan plānā, gan griezumā.

### **Pateicība**

Pētījums tapis ar Eiropas Savienības Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai atbalstu 16.2 apakšpasākuma: "Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei" projekta: LAD 34 "Akmeņu relokācijas metodes aprobācija grūti apstrādājamu, akmeņainu augšņu fizikālmehānisko īpašību uzlabošanai" finansiālu atbalstu.

### **Literatūra**

1. Beck-Broichsitter, S., Gerke, H., Leue, M., von Jeetze, P., Horn, R. (2020). Anisotropy of unsaturated soil hydraulic properties of eroded Luvisol after conversion to hayfield comparing alfalfa and grass plots. *Soil and Tillage Research*, Vol. 198, No. 4, pp. 8–16.
2. Epshtein, O.G. (2018). Basal Moraines: Communication 1. Essential Lithological Features. *Lithology & Mineral Resources*, Vol. 53, No. 4, pp. 270–282.
3. Hartmann, A., Weiler, M., Blume, T. (2020). The impact of landscape evolution on soil physics: Evolution of soil physical and hydraulic properties along two chronosequences of proglacial moraines. *Earth System Science Data Discussions*, Vol. 6, No. 26, pp. 9–26.
4. Repsiene, R., Karcauskiene, D. (2016). Changes in the chemical properties of acid soil and aggregate stability in the whole profile under long-term management history. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section B, Soil & Plant Science*, Vol. 66, No. 8, pp. 671–676.
5. Riley, H. (2014). Grain yields and soil properties on loam soil after three decades with conservation tillage in southeast Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section B, Soil & Plant Science*, Vol. 64, No.3, pp. 185–202.
6. Sigfusdottir, T., Phillips, E., Benediktsson, I.O. (2020). Micromorphological evidence for the role of pressurised water in the formation of large-scale thrust-block moraines in Melasveit, western Iceland. *Quaternary Research*, Vol. 93, No. 1, pp. 88–109.